

A P Á R I S I  
METER-PROTOTYP

AZ

1870. AUGUSTUSI METER-ÉRTEKEZLETEN.

KRUSPÉR ISTVÁN,

R. TAGTÓL.

(Mint székfoglalót előadta az osztály 1871. febr. 13. ülésén.)



PEST.

EGGENBERGER FERD. AKAD. KÖNYVKERESKEDÉSE,

(HOFFMANN és MOLNÁR.)

1871.



## A párisi meter-prototyp

az 1870. augusztusi meter-értekezleten.

KRUSPÉR ISTVÁNTÓL.

(Mint székfoglalót előadta az osztály 1871. febr. 13. ülésén.)

A Magyar Tudományos Akadémia mult évi június 15-ikéről kelt felterjesztésében azon kérelemmel járult a n. m. vallás és közoktatási minisztériumhoz, hogy az augusztus 8-ára Párisban összegyülekező nemzetközi meter-conferentián Magyarország képviseltetéséről is gondoskodni méltóztassék; s ezen kérelemre a földmivelés-, ipar- és kereskedelmi minisztériumtól, melynek tárczájához az ügy tartozik, azon válasz érkezett, hogy az említett értekezletre Szily Kálmán és Kruspér István küldetnek ki. Az Akadémia ezen értesítést az ügghöz méltó meleg részvétellel fogadta; de az európai érdekeltség is nőttön nőtt az értekezlet iránt, úgy hogy a párisi Conservatoire des arts et metiers aligazgatójának Tresca urnak július 22-ről kelt leveléből azon tudósítást nyertük, hogy addig már 25 állam jelentette ki az értekezletben való képviseltetését. Csak az északi német szövetség nem akart semmiképen abban részt venni. A háboru kitörése egy pillanatra késleltetni látszék az ügyet; azonban a francia miniszter úgy nyilatkozván, hogy *a háborunak nem szabad hátráltatni a béke munkáit*, az értekezlet aug. 8-án csakugyan megnyitott. Mi a kiküldetést aug. 5-én kapván kezünkhez, s az egyenes közlekedés megszakítása miatt felső Olaszországon keresztül kénytelenítettvén kerülni, csak 9-én reggel érkeztünk Párisba, s így az első ülésben részt nem vehettünk, azonban a gyűlés megalakult, elnökül választván Mathieu, alelnökökül Struve, Morin, Miller és Herr, jegyzőkül



pedig Tresca és Hirsch urakat. De a hadi események rohama a nyomasztó légkör, mely már akkor egész Franciaországra nehezedett, nem hagyott senkinek nyugtot csendes munkálkodásra; éreztük mindnyájan, hogy az események hatalma erősebb, mint egyeseknek bár legjobb akarata. Mindjárt az első ülésben szózatok hallattak az értekezlet elhalasztása végett, s noha ezek, különösen a franciaországi tagok ellenzése miatt, nem vergődhettek érvényre, legalább azon eredményre vezettek, hogy elhatároztatott, miszerint a gyülekezet érdemleges határozatot nem hoz, hanem csak előkészíti a munkát egy később kedvezőbb körülmények közt összehívandó gyülekezet számára. Ezentúl a tanácskozások csak egy program-tervezet készítése körül forogtak, s hogy erről a tisztelt Akadémiát jelenleg részletesen értesíteni nincs szándékomban, ennek oka az, mert a háborus idők miatt az ülési hivatalos jegyzőkönyvek mind ez ideig meg nem érkeztek. Vannak azonban a tárgyalásoknak némely momentumai, melyek reánk élénk benyomást tettek, melyet ecsetelni nem tartom feleslegesnek, annyival inkább, minthogy a tárgy, melyre az vonatkozik, nem csekélyebb tusát fog előidézni a francia- és németországi tudományos körökben, mint a minőt most ezen államok hadoszlopai a harcmezőn vívtak egymás közt.

Előre kell bocsátnom, hogy midőn a francia Akadémia a Cassini és Newton közt a föld alakja felett kitért véleménykülönbség eldöntése végett egy expeditiót Peruba, egy másikat pedig Lapponiába küldött, hogy az első az egyenlítő, az utóbbi pedig a sarkkör alatt egy déllő-ív darabot megmérjen, mind a kettőt egy-egy, egymással egyenlő, 1 öl hosszú vas mérőruddal látta el, melyek az alapvonal megmérésénél mérték gyanánt szolgálandók valának. Ezen mérőrudak közül az, mely Lapponiában használtatott, hajótörés által elveszett, a másik azonban, a perui, Franciaországba szerencsésen visszaérkezett. Ezen perui toise lett azután alapja a meternek, a francia commissió számítás által azt találván, hogy a föld délkörének negyedrésze = 5130740.74 ... ilyen toise, s ennek tíz milliomodrészét vette törvényes meternek, melynek hossza tehát = 0.5130740 toise =

443·296 olyan vonal, milyen a perui toiseban 864 van. Ezen mértéket azután egy platina etalonban megörökítették, úgy készítvén azt, hogy a parallelepiped alakú egyenes pálczá-  
nak tengelyhossza a két véglap közt  $0^{\circ}$  hőmérséknél egyenlő legyen a perui toise 443·296 vonalával  $13^{\circ}$  R. hőmérséknél véve ezt. Ezen meterrúdról, melylyel azután sok más ország-  
beli hosszmértékek össze lettek hasonlítva, s mely ezért méltán *ösmértéknek* mondható, több copia vétetett le, mint p. o. a párisi conservatorium, és csillagda vagy observato-  
rium gyűjteményében lévők, melyek szintén platinából az eredetivel lehetőleg egyenlő méretekkel készítettettek, azon-  
ban hosszaságukra nézve az eredetitől egy kevésbé külön-  
böznek, mert a gépész nem képes egy mértéket olyan töké-  
letesen egyenlővé csinálni egy másikkal, hogy az utólagos összehasonlításnál egy kis különbséget ne lehetne közöttük találni. Ez azonban nem árt semmit, csak a különbség meg le-  
gyen határozva. Ezen copiák azután szintén használtattak más mértékekkel való összehasonlításra, sőt egy idő óta az ere-  
deti meter etalon a párisi levéltárba letétetvén, ott őriztetik, hogy a további használat által előidézendő elkopástól meg-  
óvassék, s az összehasonlítások most már kivétel nélkül a conservatorium etalonjával eszközöltetnek. A perui toise tehát, s ennek első szülöttje, a levéltári meter mint cultura-  
történelmi emlékek, méltó tiszteletben állanak, s a conferen-  
cia óhajtotta látni azon ős mértéket, melynek kedvéért a legtávolabbi tartományokból Párisba vándorolnak az össze-  
hasonlítható mértékek, s melynek sorsáról határozni, nem ugyan ellenséges szándékkal, hanem inkább azért, hogy annak általános elfogadtatását előmozdítsák, az értekezlet tagjai nem csak Európa távol vidékeiről, hanem még Ameri-  
kából is Párisba sereglettek. Az értekezlet ezen óhajtásának egy közelebbi ülésben elégtételt, s midőn a meter rúd vég-  
lapjait megszemléltük, azt tapasztaltuk, hogy azok épen azon a helyen, hol a tengely végpontjai vannak, észrevehetőleg be vannak horpadva, úgy hogy a mérték hosszát a rúdról most tökéletesen levenni nem lehet. Ezen tény már azelőtt sem volt titok, s épen ezen körülmény érlelte meg azon esz-  
mét, hogy a meterrúd a közönséges használattól elvonassék,

más részről pedig, hogy egy nemzetközi értekezlet intézkedjék a felett, mit kelljen tenni a meter hosszának biztosítása végett. Már maga a meter definitiója felett elágaznak a vélemények, miután Bessel számítása szerint az eddig ismeretes legsikerültebb fokméréseknek legjobban megfelelő föld-sphäroid déllőjének negyedrésze  $= 10$  millió és  $878\cdot76$  meter, tehát  $878\cdot76$  meterrel hosszabb, mint azt a francia commissio számította. Ha tehát azt akarjuk, hogy a meter a déllő negyedrészének  $10$  milliomdrészével kerekszámban egyenlő legyen, akkor annak a perui toise  $0\cdot513117981$  részével kellene egyenlőnek lenni, azaz:  $0\cdot0379$  párisi vonallal hosszabbnak, mint a mostani törvényes meter; s ha a levéltári meter tökéletesen  $443\cdot296$  párisi vonal hosszú volna is, a tudomány mostani álláspontja szerint különböznék az annak definitiója által követelt hossztól az egész hosszak mintegy  $1/11000$  részével. Ezen számok azonban még mindig csak közelítő értékek gyanánt tekintendők, s újabb fokmérések által újra változás alá eshetnek, minthogy a fokmérések eddigelé a déllőnek csak aránylag csekély részére terjednek. Ha tehát a mostani törvényes metert kijavítnók is, az eredmény nem lenne tartós, s a most megindult európai fokmérés rövid időn új változtatás szükségét fogja bebizonyítani. A nyereség nem volna nagy, s nem volna összhangzásban azon fáradsággal, melyet a tudományok minden ágaiban meghatározott, s meterben kifejezett állandók és táblázatok átszámítása venne igénybe; noha meg kell vallani, hogy a meter hossza a geodäsia jelen álláspontjáról legbiztosabb tanúbizonyságot szolgáltatna a későbbi századoknak.

Miután tehát a mostani levéltári meter a föld déllője negyedrészének nem kerekszámú  $10$  milliomdrésze, némi-lyek a meter ezen definitiójával fel akartak hagyni, s azt kívánták, hogy a jövődöbeli meter hossza a jelenlegitől, minél kevésbé különbözzék, de arra nemzetközi jelleget akartak nyomni. A jelen meter specificus francia mérték, mert annak eredetije a francia állam birtokában van, minden más országbeli meterrudak pedig csak copiak. A jövődöbeli meter nemzetközi jellegét pedig következő módon akarták biztosítani. Készíttessék a levéltári meter után ugyan-



azon anyagból, ugyanazon művész által annyi meterrúd, a hány állam veszen részt a meter-értekezleten. Ezen rudak ugyanazon mód szerint összehasonlittatván egymással, kis különbségek fognak mutatkozni. Ezen rudak közép hossza legyen a jövődő törvényes meter, az egyes rudak pedig a meternek képviselői, minthogy a bennök lévő kis hiba már az összehasonlítás által ismeretessé lett. Így minden állam kap egy teljesen egyenjogu mértékrudat, melynek a törvényes meterhez való viszonya ismeretes, de a meter maga sem egyik sem másik állam kizáró birtokában nincsen. Ezen eszme kétségkívül az államok féltékenységének köszöni fogantatását, mely a meter-rendszer általános elfogadását mind a mai napig késleltette, ez azonban gyérülni látszik. Mert az értekezlet oda látszott hajolni, hogy a levéltári meterrúd hossza maradjon ezután is törvényes meter. Annál kellemetlenebb benyomást tett mindnyájunkra azon tapasztalás, hogy a meterrúd leglényegesebb lapjai, melyek a mérték hosszát definiálják, sérült állapotban vannak. Milyen nagy lehet a hiba, azt csak tüzetes vizsgálat után lehet megítélni. Három út áll előttünk nyitva ezen vizsgálat eszközzésére, a. m. : 1) Ha a meterrúd hossza azon eredeti mérőrúddal újra összehasonlittatik, mely után az egykor készítettett. 2) Ha az olyan copiákkal összehasonlittatik, melyek arról vétettek le. 3) Ha azzal valamely hossz újra megmérietik, mely valamikor azzal megmérietett volt. Lehetne ugyan még a súlymértékből is kiindulni, mert a meter-rendszerben a súlyegység a hosszegységgel egyszerű viszonyban áll ; s első pillanatra úgy látszik, hogy ezen módon jó eredményhez lehet jutni, mert a hossz- és súlymértékben véghez menő változás a térmértékben, s így a súlyban is 3-szorta nagyobb változást idéz elő. De a tért közvetlen megmérni nem lehet, hanem azt csak a hossz- és súlymértékből mértani elvek alapján lehet levezetni. A tér alakját pedig, melytől a számítás helyes volta függ, megítélni még sokkal nehezebb, mint két vonal hosszának egyenlőségét megvizsgálni. Ehhez járul még, hogy a súlyban a téren kívül még más tényezők is szerepelnek, minők a tiszta víz, annak sűrűségi foka, s a súlyra mind a víznek tisztasági állapota, mind annak hőmérséke befolyással van, mind megannyi hi-

bakútfők, melyek a hosszmértékre vont következtetést megzavarják.

Az első esetben a levéltári metert a perui toiseval kellene összehasonlítani, vajjon az ennek még mindig 443·296 vonalával egyenlő-e, vagy nem? De ez mai nap már lehetetlen, mert a perui toise elgörbült, haszonvéhetlen lett. A legelső ősmérték tehát, melytől a meter leszármazott, elveszett. Azt mondják vigasztalásul, hogy a vas anyaga nem alkalmas mértékrúdnak, mert hiányzik benne a képesség, a mérték leglényegesebb kellékének, az állandóságnak eleget tenni. A vas melegség által kiterjed, a kihülés által pedig nem húzódik össze egészen előbbi nagyságára, hanem marandó kiterjedést mutat, s mindez annyiszor ismétlődik, a hányszor hőmérsék változás áll elő. Minden esetre sajnálni lehet, hogy a perui toise jobban nem conserváltatott, mert az a legrégebb adatokat szolgáltatta volna ezen molecularis változás kipuhatolására.

A második esetben összehasonlításul szolgálhatnak a conservatorium és observatorium gyűjteményében lévő meter copiak, melyek az eredetivel csaknem egyidejűek és egymással már több ízben összehasonlítottak.

A harmadik esetben ajánlatba hozatott a Melun melletti alapvonal utánmérése, mint Párizshoz legközelebb eső, és legkönnyebben eszközölhető műtétel. Ha azonban megfontoljuk, hogy egy több ezer meter hosszú vonalnak közvetlen megmérése nál a mérőrúd hosszában lévő hibán kívül még számos más hiba-kütfők is szerepelnek, ennél fogva két különböző mérésnél a vonal hosszát kifejező számokban mutatkozó különbség a mérőrúd hibájának nem olyan egyszerű függvénye, mint azt sokan gondolják, ezen eljárást csak azon esetben lehetne alkalmazni, ha a két elsőbb kivihetetlenek találatnák.

A nemzetközi meter-értekezlet francziaországi tagjai a második módot vélték legczélszerűbbnek, mert a mérőrudak anyagának és méreteinek közel egyenlőségéből a molecularis változások egyenlőségét lehetett reményleni, s a rudak hossza közötti különbség változásából a véglapok behorpadásának nagyságát lehetett felismerni. Ezért a levéltári, az ob-



servatorium és a conservatorium meterrúdjai közt számos összehasonlításokat tettek, melyeknek eredményét egybevetve azelőtt különböző időszakokban tett mérésekkel, egy jegyzőkönyvi kivonatban közölték az értekezlettel. Ezen kimutatás szerint, ha a levéltári meter hosszát A, az observatoriumét O-nak nevezzük, találatot,

1806-ban 22°9 hőmérséknél  $O - A = 0.0017$  mm.

1835-ben 12.5                   "            $O - A = 0.0039$  "

1844-ben 20.8                   "            $O - A = 0.0028$  "

1870-ben                       "            $O - A = 0.0052$  "

A három első összehasonlításban az O és A közötti különbség csak kis eltéréseket mutat, azok is a hőmérsékkel látszanak némi összefüggésben állani. A negyediknél a hőmérsék nincs kitéve, tehát maga a francia commissió sem látszik súlyt fektetni a hőmérsék-különbség befolyására, mi az anyagok azonossága esetében teljesen igazolva van, s az eltéréseket a mérési hibáknak látszik tulajdonítani. A tavali mérésekből pedig az A rövidebbedése, vagyis a behorpadások hatása világosan látszik. Tekintsük a három régiebb mérést egyenlő jóságúnak, mint valóban a közöttük lévő csekély különbségek erre feljogosítanak, akkor a három mérésekből a számtani közép ad . . . . .  $O - A = 0.00283$ , mm. az egyes méréseknek a középtől való

eltérése közép számmal . . . . .  $= \pm 0.00074$ . "

Ezen hiba, ha A-t kerek számmal 1 m-nek vesszük, az egésznek mintegy  $1/1400000$  részét teszi, tehát nem igen nagy, s jól egyezik azon tapasztalással, melyet a párisi comparatorokról a magyar meter összehasonlítása alkalmával merítettünk. De a tavali mérés a fentebbi középtől elüt  $0.00237$  mm.-el, vagyis az egésznek mintegy  $1/420000$  részével, ez több mint háromszorta nagyobb, a régiebb mérések eltéréseinek közepénél, tehát azt a régiebb mérésekkel szemben mérési hibának elfogadni nem lehet, hanem a behorpadások rovására kell írni.

Ennyit tudunk egyelőre a levéltári meter jelen állapójáról, a dolgot egészen tisztába hozni, s a meter eredeti hosszát helyreállítani a meter-értekezlet jövődöbeli működésé-

nek van fentartva, s ennek is csak hosszadalmas és sokoldalú mérések által fog az sikerülni.

De nemcsak a levéltári meterről, hanem a perui toise-ról is vétettek le copiák, s ezen copiák a levéltári meterrel egyenlő jogosultsággal birnak, ha épen olyan ügyes művészek által készítettetek, mint a levéltári méter, ugyanazon perui toiseval olyan észlelők által hasonlítottak össze, kiknek munkájában nem csekélyebb bizodalmat lehet helyezni, mint a Borda észleléseiben. Besselnek a porosz hoszmérték ősrúdjának hitelesítésénél három ilyen copia állott rendelkezésére, egyike ezeknek a königsbergi csillagdáé, ugyanaz, mely a königsbergi, güldensteini és berlini ingahoszak meghatározásánál, valamint a keleti porosz, legújabban pedig az európai fokmérésnél hosszegységül szolgált. Ez 1823-ban Fortin által készítettet s Arago és Zartmann által a perui toiseval összehasonlítottván, ennél 0.0008 vonallal rövidebbnek találtatott. A másik kettőt Bessel Schumachernek altonai gyűjteményéből kapta, melyek közül az egyiket 1821-ben szintén Fortin készítette, Arago pedig a perui toiseval összehasonlítottván, azt hibátlanak találta; a másikat Gambey csinálta 1831-ben, s Arago, Mathieu és Nyegaard a perui toiseval összehasonlítottván, azt annál 0.00021 vonallal hosszabbnak találták. Ezen etalonok teljesen megfelelnek a fentebb előszámlált hitelességi kellékeknek, s tökéletes jó állapotban vannak. Ez okból a poroszok ezeknek vindicálják az elsőbbséget a párisi levéltári meter-etalon felett. Kétségtelen kifejezést adott ezen követelésnek a megboldogult Steinheil, kit Párisból hazafelé jöttünkben Münchenben meglátogattunk. Ő azt mondá, hogy Baeyer tábornokkal együtt már hosszabb idő óta foglalkoznak egy tökéletes meter előállításának kérdésével, s reménylik, hogy a meter-conferentia előtt egy kész operatummal léphetnek fel, felszólítván azt annak elfogadására; s azon nyilatkozatunkra, hogy a conferentia hajlandónak látszott a párisi levéltári meterrudat megtartani törvényes hosszegységül, azt válaszolta: *jó, akkor lesz egy törvényes meter, de rosz, és egy jó, de törvénytelen.* Ő kísérleteihez igen vérmes reményeket kötött, és sajnálni lehet, hogy törekvéseinek javában vetett véget a halál munkás életének.

Amit előadásomban a párisi meterrúd hosszának bizonytalanságáról mondtam, az tény; ez azonban korántsem bir oly nagy jelentőséggel, mint azt talán sokan gondolják. A hibát az előbbieik szerint az egésznek mintegy  $1/420000$  részére becsültem, ez pedig olyan csekély mennyiség, melynek, a csillagászat és az országmérés egyedüli kivételével, semmi más tudományra vagy mesterségre észrevehető befolyása nem lesz. Legszenbetűnőbb lesz ezen befolyás a súlymértékre, mert az egyébként egyenlő körülmények közt háromszorta olyan nagy, mint a hossz mértékben, tehát az egésznek mintegy  $1/140000$  része, pedig az észlelés pontossága a mérlegnél igen nagy, s alig kisebb a meter meghatározásánál fentebb talált pontosságnál. De ezen pontosságot csak tetemes idővesztés árán lehet elérni, úgy hogy a gyakorlat inkább megelégszik csekélyebb pontossággal, csak a mérés gyorsabban menjen véghez. Valóban az üzlet különféle eseteiben nem volna méltó egy portéka súlyának megmérésére, mely most néhány perczet veszen igénybe, órákat fordítani azért, hogy annak súlyában néhány szemernyi hibát fölfedezhessünk, mely talán a vitelbérben, vagy a portéka árában néhány krajczárt képvisel. Az üzlet személyzetének szaporítása, mely a kezelés lassúságával egyenes viszonyban áll, százszorosan felemésztené a megmentett filléreket. Ez az oka, hogy különböző hivatalos okmányokban a bécsi és vámfont közötti viszony egymástól némileg eltérő számokban van adva, úgy hogy ezen körülmény már a napilapokban is felszólamlásokra adott okot. Így például:

az 1851. nov. 6. nyiltparancs

szerint . . . . . 1 vámmázsa = 89·284 b. font.

az 1858. oct. 1. rendelet

szerint . . . . . 1 bécsi mázsa = 112 vámfont.

honnan következik hogy 1 vámmázsa = 89·2857 b. font.

a legújabb törvényjavaslat-

ban pedig . . . . . 1 bécsi font. = 0·560060 kilogr.

honnan következik . . . . 1 vámmázsa = 89·2761 b. font.

A második számokon meglátszik a törekvés, az átszámításra alkalmas kerekszámok által fejezni ki a kérdéses



viszonyt; a legutolsó a legujabb összehasonlítások eredménye. Mindezen számok csak többé kevésbé közelítő eredményekül tekintendők.

Ugyanez áll a hossz mérték hibájának befolyásáról a vert pénzek értékére is, mert ezeknek mind finomsága, mind nyers súlya mérleg által határoztatik meg. Franciaországban a 0.9 finomságú ezüst ötvény kilogrammjából 200 frankot vernek, egy frankban tehát van 5 gramm ötvény, vagy 4.5 gramm szinezüst, meg van pedig engedve nagyobb pénzdaraboknál, a finomságban 0.002, a nyerssúlyban szintén 0.002, kisebbeknél 0.003 egész 0.004 hiba, ez pedig 300—500-szorta nagyobb, mint azon hiba, mely a meter hosszában lévő hibából a súlyra háramolhat.

De még az is kérdés, vajon szükséges-e a kilogrammot is változtatni azért, mert a meter hossza egy kissé változik? vagy nem volna-e czélszerűbb a levéltári kilogrammot súlyegységül továbbra is fentartani, ha szintén a közötté és a meter közötti egyszerű viszony egy kis változást szenvedett is? Annál inkább jogosult pedig ezen kérdés, mert alapos gyanú van az iránt, hogy a levéltári kilogramm súlya sem felel meg teljesen annak definitiójának, azaz: egy köb decimeter tiszta víz súlyától annak legnagyobb sűrűségi állapotjában észrevehetőleg különbözik. Kupffer összeállította a különböző országokban tett méréseket; szerinte egy köb decimeter tiszta víz súlyát 4° C. hőmérséknél találták:

Franciaországban Lefèvre-Gineau . . . 1000000 mgr.  
 Angolországban Schuckburg és Kater . . 1000480 „  
 Svédországban Berzelius, Svanberg és Aker-

mann . . . . . 1000296 „

Ausriában Stampfer . . . . . 999653 „

Oroszországban Kupffer . . . . . 999989 „

Melyiknek kell most ezen eredmények közül hitelt adni? A belőlük vont középérték, mely több 100 észlelésből keletkezett 1000084, s a kilogramm definitiójától még mindig 84 milligrammal, az egyes számok pedig 4—5-ször annyival különböznek, holott a mérlegelésnél mai időben 1 kilogramnál 1 milligramm hibát már észre lehet venni. Ez arra mutat, hogy a feladat megoldása a mérlegelésen kívül létező olyan

akadályokkal küzd, melyek a francia mérés hitelének rossz prognosticont adnak, s igazolja azon fentebb kifejezett véleményemet, hogy a súlyból a hosszmértékre következtetni vajmi nehéz. Miután tehát azon idealis viszony, mely a föld déllő negyedrésze, a meter és a kilogramm közt terveztetett, a meterre nézve csalódásnak bizonyodott be; egygyel több, a kilogrammra nézve tekintetbe alig jöhet, annyival inkább, mert azon egyszerű viszonyok, melyek a francia tudósoknak a meter-rendszer megalapításakor szemök előtt lebegtek, a gyakorlati élet igényeinek határai közt valóban el is érettek, még mindig helyeseknek mondhatók, és csak a legszigorúbb bírálat ítélőszéke előtt nem állják ki a próbát.

Micsoda eszközök által lehet olyan csekély különbségeket meghatározni, mint azt fentebb előadtam, egy későbbi alkalommal lesz szerencsém megismertetni.

---

